

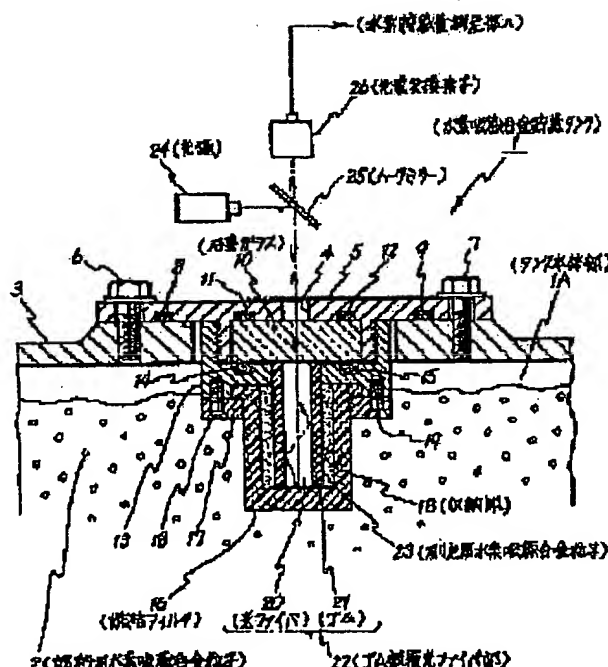
MEASURING APPARATUS FOR HYDROGEN STORAGE AMOUNT AND HYDROGEN STORAGE APPARATUS EQUIPPED WITH SAME

Patent number: JP6249777
Publication date: 1994-09-09
Inventor: SASAHARA TAKATOSHI
Applicant: SUZUKI MOTOR CO
Classification:
 - International: G01N21/41; F02M21/02; F17C11/00; G01B11/16
 - european:
Application number: JP19930062885 19930226
Priority number(s): JP19930062885 19930226

Report a data error here

Abstract of JP6249777

PURPOSE: To enhance the measuring accuracy of a hydrogen storage amount and to enhance the reliability of a measured value.
CONSTITUTION: A storage part 16A, for measurement, which stores hydrogen storage alloy particles 23, for measurement, whose physical property, hydrogen storage discharge characteristic and volume-expansion characteristic are the same as those of hydrogen-storage alloy particles 2 for fuel is installed inside a hydrogen storage alloy storage tank 1 via a sintered filter 16. The volume expansion of the hydrogen storage alloy particles 23 for measurement is elastically supported by a rubber-covered optical fiber part 22. Refracted light from the rubber-covered optical fiber part 22 due to incident light is detected as a change in the output voltage of a photo-electric conversion element 26. Based on it, the hydrogen storage amount of the hydrogen storage alloy particles 23 for measurement is computed, and the hydrogen storage amount of the hydrogen storage alloy particles 2 for fuel is computed. Thereby, a hydrogen storage amount inside the hydrogen storage alloy storage tank 1 is measured.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-249777

(43)公開日 平成6年(1994)9月9日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 N 21/41	Z	7370-2 J		
F 0 2 M 21/02	H			
F 1 7 C 11/00	C	7031-3 E		
G 0 1 B 11/16	Z	9206-2 F		

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平5-62885

(22)出願日 平成5年(1993)2月26日

(71)出願人 000002082

スズキ株式会社

静岡県浜松市高塚町300番地

(72)発明者 笹原 孝利

静岡県浜松市高塚町300番地 スズキ株式会社内

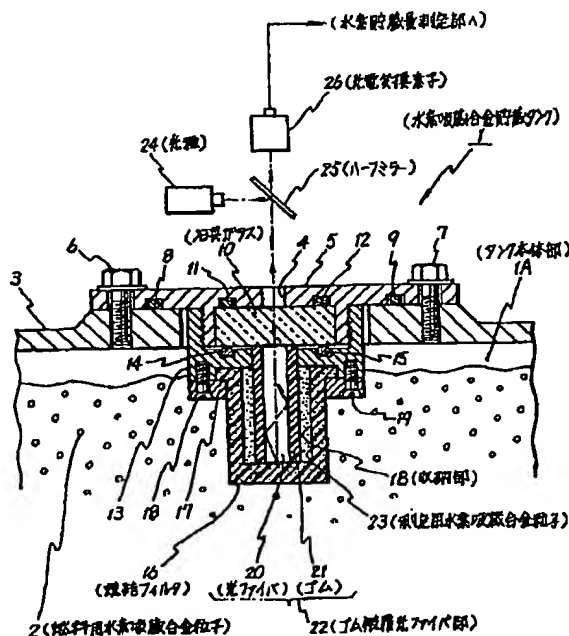
(74)代理人 弁理士 高橋 勇

(54)【発明の名称】 水素貯蔵量測定装置及びこれを装備した水素貯蔵装置

(57)【要約】

【目的】 水素貯蔵量の測定精度を向上させ、水素貯蔵量の測定値の信頼性を向上させる。

【構成】 水素吸蔵合金貯蔵タンク1内に、燃料用水素吸蔵合金粒子2と同一の物性、水素吸蔵放出特性、体積膨張特性を有する測定用水素吸蔵合金粒子23を貯蔵する測定用貯蔵部16Aを焼結フィルタ16を介して設け、測定用水素吸蔵合金粒子23の体積膨張をゴム被覆光ファイバ部22で弾性支持させ、入光に伴うゴム被覆光ファイバ部22からの屈折光を光電変換素子26の出力電圧変化として検出し、これに基づき測定用水素吸蔵合金粒子23の水素吸蔵量を算定し、これに基づき燃料用水素吸蔵合金粒子2の水素吸蔵量を算定することにより、水素吸蔵合金貯蔵タンク1内の水素貯蔵量を測定する。



(2)

特開平6-249777

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 水素吸蔵合金を貯蔵したタンク本体部を有する水素貯蔵装置に付設され、水素吸蔵合金の水素吸蔵量に応じた体積変化に基づき前記タンク本体部内の水素貯蔵量を測定する水素貯蔵量測定装置において、前記タンク本体部内に環境要因等の変動に対して形状が変化しない物性を有するフィルタを介して埋設され前記水素吸蔵合金と同一組成の測定用水素吸蔵合金を収納した収納部と、該収納部内の測定用水素吸蔵合金に弾性部材を介して当接状態に配設された光ファイバ部と、該光ファイバ部へ光を入射させる光源部とを備え、該光源部から前記光ファイバ部内への光の入射に伴い当該光ファイバ部内で屈折して出射してくる光を検出し該検出光の光量に応じた電圧を出力する光電変換部を具備したことを特徴とする水素貯蔵量測定装置。

【請求項2】 水素吸蔵合金を貯蔵すると共に、水素吸蔵合金の水素吸蔵量に応じた体積変化に基づき水素貯蔵量を測定する水素貯蔵量測定機能を備えた水素貯蔵装置において、燃料用水素吸蔵合金を貯蔵したタンク本体部と、該タンク本体部内に環境要因等の変動に対して形状が変化しない物性を有するフィルタを介して埋設され前記燃料用水素吸蔵合金と同一組成の測定用水素吸蔵合金を収納した収納部と、該収納部内の測定用水素吸蔵合金に弾性部材を介して当接状態に配設された光ファイバ部とを備え、該光ファイバ部内へ光を入射させる光源部と、該光源部から前記光ファイバ部内への光の入射に伴い当該光ファイバ部内で屈折して出射してくる光を検出し該検出光の光量に応じた電圧を出力する光電変換部とを装備し、該光電変換部の出力電圧に基づき前記測定用水素吸蔵合金の体積膨張率を算定し、該体積膨張率に基づき前記測定用水素吸蔵合金の水素吸蔵量を算定し、該水素吸蔵量と前記測定用及び燃料用水素吸蔵合金の体積比率とに基づき前記燃料用水素吸蔵合金の水素吸蔵量を算定し、該水素吸蔵量に基づき前記タンク本体部内の水素貯蔵量を算定する水素貯蔵量算定部を具備したことを特徴とする水素貯蔵装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、水素貯蔵量測定装置及びこれを装備した水素貯蔵装置に係り、特に水素貯蔵量の測定精度を向上させる場合に好適な水素貯蔵量測定装置及びこれを装備した水素貯蔵装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、水素の貯蔵方法としては、水素吸蔵合金貯蔵タンクの内部に水素吸蔵合金を貯蔵し、水素吸蔵合金に水素を吸蔵させることにより水素を貯蔵する方法が有る。ところで、水素吸蔵合金貯蔵タンク内の水素吸蔵合金に吸蔵されている水素吸蔵量を測定する場合、換言すれば、水素吸蔵合金貯蔵タンク内における水

2

素貯蔵量を測定する場合には、水素吸蔵合金内の水素吸蔵量と水素平衡圧力（タンク内圧力）との間における特性（図5参照）を利用して水素貯蔵量を測定するのが一般的となっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の水素貯蔵量測定装置では、図5に示す特性を利用して水素貯蔵量を測定しているが、水素吸蔵合金内の水素吸蔵量と水素平衡圧力が比例関係に無いため、水素貯蔵量を水素平衡圧力から高精度で測定することができず、従って水素貯蔵量測定値に信頼性が無い等の問題があった。

【0004】

【発明の目的】 本発明は、上記従来例の有する不都合を改善し、特に水素吸蔵合金貯蔵タンク内における水素貯蔵量の測定精度を向上させることにより、水素貯蔵量の測定値の信頼性を向上させた水素貯蔵量測定装置及びこれを装備した水素貯蔵装置の提供を目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、水素吸蔵合金を貯蔵したタンク本体部を有する水素貯蔵装置に付設され、水素吸蔵合金の水素吸蔵量に応じた体積変化に基づき前記水素貯蔵装置内の水素貯蔵量を測定する水素貯蔵量測定装置において、前記タンク本体部内に環境要因等の変動に対して形状が変化しない物性を有するフィルタを介して埋設され前記水素吸蔵合金と同一組成の測定用水素吸蔵合金を収納した収納部と、該収納部内の測定用水素吸蔵合金に弾性部材を介して当接状態に配設された光ファイバ部と、該光ファイバ部へ光を入射させる光源部とを備え、該光源部から前記光ファイバ部内への光の入射に伴い当該光ファイバ部内で屈折して出射してくる光を検出し該検出光の光量に応じた電圧を出力する光電変換部を具備する構成としている。これにより、前記目的を達成しようとするものである。

【0006】

【作用】 本発明によれば、水素貯蔵装置内の水素貯蔵量を測定する場合には、光源部から光ファイバ部へ光を入射させる。この時、収納部内に収納された測定用水素吸蔵合金の水素吸蔵量に応じた体積変化に伴い、弾性部材は変形するが、フィルタは環境要因等の変動に対して形状が変化しない物性を有するため変形しない。これにより、弾性部材の変形が光ファイバ部へ伝えられ、光ファイバの屈折率が変化する結果、光ファイバ部へ入射してきた光は、光ファイバの屈折率の変化に応じて屈折して出射し光電変換部により検出される。これに伴い、光電変換部は、検出光の光量に応じた電圧を出力する。即ち、測定用水素吸蔵合金粒子の体積変化を光電変換部の出力電圧変化として検出することができるため、該出力電圧変化から光ファイバつぶれ量と比例関係にある体積膨張率を、該算

(3)

特開平6-249777

3

定結果から体積膨張率と比例関係にある水素吸蔵量を順次算定することが可能となる。従って、水素貯蔵装置内の水素吸蔵合金と測定用水素吸蔵合金との体積比率が判明すれば、水素貯蔵装置内の水素貯蔵量を高精度で測定することが可能となり、この結果、水素貯蔵量の測定値の信頼性を向上させることができる。

【0007】

【実施例】以下、本発明の水素貯蔵量測定装置及びこれを装備した水素貯蔵装置を適用してなる実施例を図面に基いて説明する。

【0008】図1は本実施例における水素貯蔵量測定装置を装備した水素吸蔵合金貯蔵タンクの要部の構成図であり、水素吸蔵合金貯蔵タンク1のタンク本体部1Aには、多量の燃料用水素吸蔵合金粒子2が貯蔵されている。水素吸蔵合金貯蔵タンク1の外壁部3の開口部には、中央部分に穴部4を有する取付部材5がボルト6、7により固定されており、外壁部3と取付部材5との間は、水素ガス漏洩防止用Oリング8、9によりシールされている。取付部材5の下面部には、石英ガラス10が配設されており、取付部材5と石英ガラス10との間は、水素ガス漏洩防止用Oリング11、12によりシールされている。

【0009】更に、取付部材5の下面部には、石英ガラス10を支持するための支持部材13が配設されており、石英ガラス10と支持部材13との間は、水素ガス漏洩防止用Oリング14、15によりシールされている。支持部材13の下面部には、焼結フィルタ16が配設されており、焼結フィルタ16は、フィルタ押え部材17及びネジ18、19により支持部材13へ固定されている。この場合、焼結フィルタ16は、燃料用水素吸蔵合金粒子2と測定用水素吸蔵合金粒子23とが略同程度の温度環境となるように、例えば銅等を主とした熱伝導性が良好な材料から構成されている。

【0010】焼結フィルタ16の内部中央には、光ファイバ20と光ファイバ外周部を被覆するゴム21とから成るゴム被覆ファイバ部22が配設されており、焼結フィルタ16の内周部とゴム被覆ファイバ部22の外周部とにより区画された収納部1Bには、水素吸蔵合金貯蔵タンク1内の水素貯蔵量を測定する際のサンプルとなる少量の測定用水素吸蔵合金粒子23が貯蔵されている。測定用水素吸蔵合金粒子23は、物性（例えばチタン鉄系等）、水素吸蔵放出特性、体積膨張特性が燃料用水素吸蔵合金粒子2と同一のものとなっている。

【0011】この場合、測定用水素吸蔵合金粒子23の体積膨張率は、最大で30～40%程度と極めて大きいため、測定用水素吸蔵合金粒子23をゴム被覆ファイバ部22のゴム21で弾性的に支持するようになってい

4

性を持つため、ゴム21は元の形状に戻るようになって

【0012】他方、水素吸蔵合金貯蔵タンク1の外部には、例えば半導体レーザ等を使用した光源24と、該光源24の出力光を反射すると共にゴム被覆光ファイバ部22からの屈折光を透過させるハーフミラー25と、該ハーフミラー25の透過光の光量に応じた電圧を水素貯蔵量測定部（図示略）へ出力する光電変換素子26とが配設されている。

10 【0013】即ち、上述したゴム被覆光ファイバ部22、光源24、ハーフミラー25、光電変換素子26、水素貯蔵量測定部等が水素貯蔵量測定装置を構成している。

【0014】次に、上記の如く構成した本実施例の動作を説明する。

20 【0015】水素吸蔵合金貯蔵タンク1のタンク本体部1Aに貯蔵してある多量の燃料用水素吸蔵合金粒子2の水素吸蔵量、換言すれば、タンク本体部1A内の全水素貯蔵量を測定すべく、光源24から光を出力させると、出力光はハーフミラー25で反射された後、水素吸蔵合金貯蔵タンク1の取付部材5の穴部4を通り、石英ガラス10を透過した後、ゴム被覆光ファイバ部22の光ファイバ20内へ入光する。

30 【0016】他方、水素吸蔵合金貯蔵タンク1の焼結フィルタ16とゴム被覆光ファイバ部22との間の収納部1Bに貯蔵されている測定用水素吸蔵合金粒子23は、水素吸蔵量に応じて体積が膨張しており、その体積膨張はゴム被覆光ファイバ部22のゴム21へ伝えられる。これにより、ゴム被覆光ファイバ部22の光ファイバ20は、ゴム21の変形に応じて屈折率が変化するため、「つぶれ量」が変化する。

40 【0017】従って、ゴム被覆光ファイバ部22の光ファイバ20内へ入光した光は、光ファイバ20の「つぶれ量」に応じて屈折した後、元の経路を通り、ハーフミラー25を透過した後、光電変換素子26へ入光する。これにより、光電変換素子26は、透過光の光量に応じた電圧を上記した水素貯蔵量測定部へ出力する。

50 【0018】この後、水素貯蔵量測定部は、図2の光電変換素子出力電圧—光ファイバつぶれ量特性に基づき、光電変換素子26の出力電圧に対応した「光ファイバつぶれ量」を算定する。更に、図3の光ファイバつぶれ量—体積膨張率特性に基づき、「光ファイバつぶれ量」に対応した測定用水素吸蔵合金粒子23の「体積膨張率」を算定する。更に、図4の体積膨張率—水素吸蔵量特性に基づき、測定用水素吸蔵合金粒子23の「体積膨張率」に対応した「水素吸蔵量」を算定する。そして、水素吸蔵合金貯蔵タンク1内における燃料用水素吸蔵合金粒子2の量と、測定用水素吸蔵合金粒子23の量との比率に基づき、燃料用水素吸蔵合金粒子2に吸蔵されている水素吸蔵量、換言すれば、水素吸蔵合金貯蔵タンク1

(4)

特開平6-249777

5

内に残存している水素貯蔵量を算定する。

【0019】上述したように、本実施例によれば、測定用水素吸蔵合金粒子23の体積膨張を光電変換素子26の出力電圧変化として検出し、該出力電圧変化から光ファイバつぶれ量を算定し、該光ファイバつぶれ量から比例関係にある測定用水素吸蔵合金粒子23の体積膨張率を算定し、該体積膨張率から比例関係にある測定用水素吸蔵合金粒子23の水素貯蔵量を算定するため、水素吸蔵合金貯蔵タンク1内の水素貯蔵量を高精度で測定することが可能となり、従って、水素貯蔵量の測定値の信頼性を向上させることができる。

【0020】また、本実施例によれば、焼結フィルタ16内部に貯蔵した燃料用水素吸蔵合金粒子2の内周側をゴム被覆光ファイバ部22で弾性的に支持した構造としているため、燃料用水素吸蔵合金粒子2に対する特別な支持機構が不要となり、コストの低減を図ることができる。

【0021】また、本実施例によれば、光電変換素子26の出力電圧に基づき水素貯蔵量を測定する構成としているため、即ち、測定箇所に機械的な部分が無いため、構成を簡易化することができる。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の水素貯蔵量測定装置及びこれを装備した水素貯蔵装置によれば、タンク本体部内に環境要因等の変動に対して形状が変化しない物性を有するフィルタを介して埋設され測定用水素吸蔵合金を収納した収納部と、測定用水素吸蔵合金に弾性部材を介して当接状態に配設された光ファイバ部と、光ファイバ部へ光を入射させる光源部と、光ファイバ部内で屈折して出射してくる光の光量に応じた電圧を出力する光電変換部とを具備した構成としているため、測定用水素吸蔵合金粒子の体積変化を光電変換部の出力電圧変化として検出することが可能となり、これにより、出力電圧変化から光ファイバつぶれ量を、該算定結

6

果から光ファイバつぶれ量と比例関係にある体積膨張率を、該算定結果から体積膨張率と比例関係にある水素吸蔵量を順次算定できるため、水素貯蔵装置内の水素吸蔵合金と測定用水素吸蔵合金との体積比率が判明すれば、水素貯蔵装置内の水素貯蔵量を高精度で測定することが可能となり、従って、水素貯蔵量の測定値の信頼性を向上させることができるという、顕著な効果を奏することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した本実施例の水素貯蔵量測定装置を装備した水素吸蔵合金貯蔵タンクの要部の構成を示す断面図である。

【図2】光電変換素子出力電圧と光ファイバつぶれ量との関係を示す説明図である。

【図3】光ファイバつぶれ量と体積膨張率との関係を示す説明図である。

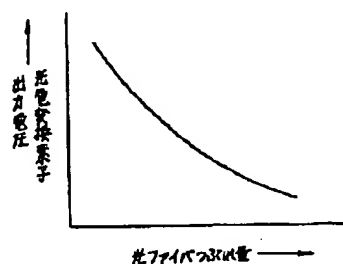
【図4】体積膨張率と水素吸蔵量との関係を示す説明図である。

【図5】水素平衡圧力と水素吸蔵量との関係を示す説明図である。

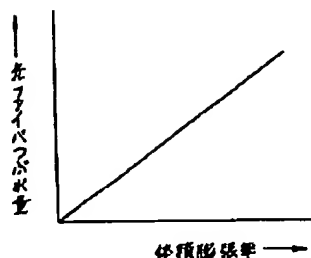
【符号の説明】

- 1 水素吸蔵合金貯蔵タンク
- 1A タンク本体部
- 1B 収納部
- 2 燃料用水素吸蔵合金貯蔵粒子
- 16 フィルタとしての焼結フィルタ
- 20 光ファイバ
- 21 弾性部材としてのゴム
- 22 光ファイバ部としてのゴム被覆光ファイバ部
- 23 測定用水素吸蔵合金貯蔵粒子
- 24 光源部としての光源
- 25 ハーフミラー
- 26 光電変換部としての光電変換素子

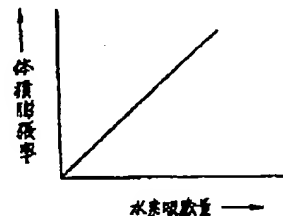
【図2】



【図3】



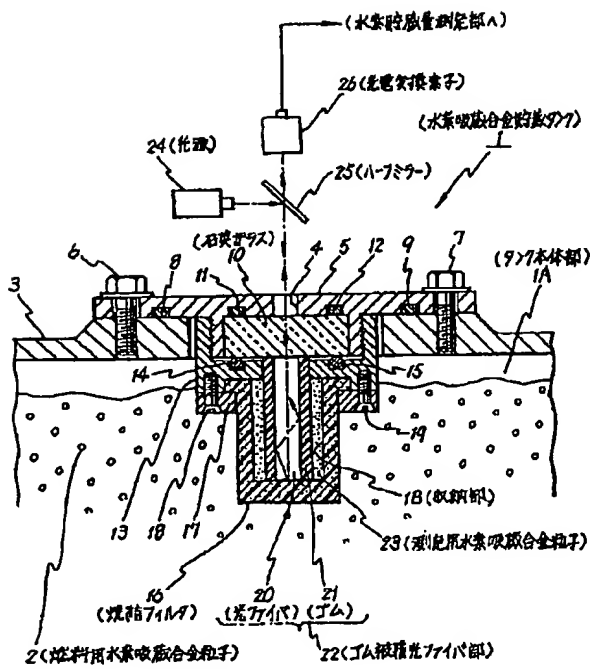
【図4】



(5)

特開平6-249777

【図1】



【図5】

